

盛土の沈下に対する二三の考察

神戸大学工学部	正員	工博	田中 茂
神戸大学工学部	正員	工修	沖村 孝
神戸大学大学院	学生員		○西垣 誠

§1 概説

土地造成工事の際マサ土盛土部において基盤の断層および破砕帯からの水の浸入により盛土の沈下現象が生じ、多くの工事現場で問題になっている。

マサ土の工学的性質および取り扱い方についての報告は多いがマサ土盛土部の水浸入による沈下についてはあまり報告されていない。マサ土は砂と粘土の中間的存在である。粘土は載荷により、水が排水されて圧密が起こるがマサ土においては載荷による土粒子の変形は起らず土の空けき容積の変化のみにより、沈下が起るものと考えられる。この空けき容積の変化は載荷により、土粒子の再配列が起るためである⁽¹⁾。上記の仮定のもとに盛土部への水の浸入によるマサ土の挙動を調べることを本研究の目的とした。

§2 試料、実験装置および実験方法

試料は神戸市須磨区の高取山のマサ土を用いその粒径加積曲線は図-1に示す。なお図-1の(1)は普通のマサ土であり、(2)はシルト分を洗い流した試料である。試料の比重は $G=2.637$ である。実験装置は図-2に示す大型圧縮試験機($\phi=300\text{mm}$, 高さ 220cm)で周辺拘束の条件で載荷を行ない、その沈下量を測定した。実験においてはType 1~11の異なる境界条件で行なった。

Type 1 試料を100%飽和にした状態で各荷重段階における沈下量を測定した。乾燥密度(ρ_s) $=1.65$

Type 2 試料を乾燥密度1.7の状態につきかため載荷を行なうと同時に実験装置の周囲の容器に水を入れ試料の底の標準砂を通して水が浸入するようにし各時間、各荷重における沈下量を測定した。

Type 3 試料の乾燥密度1.7の状態にし載荷を行ない沈下を測定した。

Type 4.シルト分をぬいた試料(2)を用い Type 2と同じ条件で載荷試験を行なった。

Type 5~11はType 3と同じ条件で載荷を行ない、各荷重段階が終了した後水とType 2と同じ様に還元させ各時間、各荷重における沈下量の測定を行なった。

なお、荷重の増加は、時間—沈下曲線が定常になつた後に一荷重段階を増すことにする。

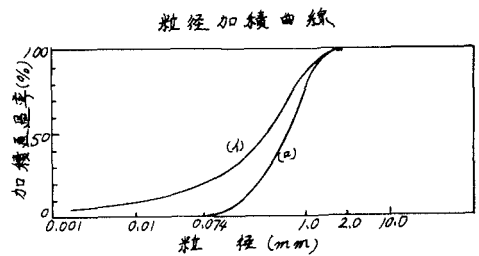


図-1

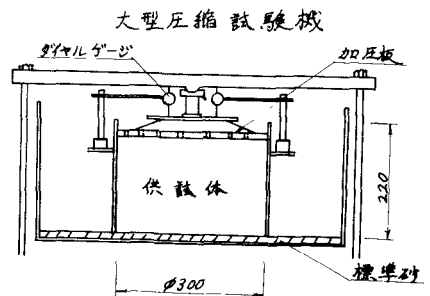


図-2

§3. 実験結果および考察

実験結果の圧縮曲線は図-3に示す。Type2とType3間げき比の比較を行なうと前者は後者より良く締め固まる。これは土のせん断力は土粒子間のせん断抵抗の総和であり、土粒子間に水が浸入する事によって土粒子間のせん断抵抗が弱まり、土粒子の転動が行なわれやすくその結果沈下量が増大すると考えられる。水浸入によって沈下量がなにより増大するかを考察するためType4とType2と比較するとType4は沈下量が少なり。この事より水浸入によって沈下量が増大する原因の一つとしてシルト力⁽¹⁾が考えられる。

Type5~11は各荷重段階の初期に水が浸入すると、その後の挙動はType2とほぼ同じ挙動をする。

盛土の沈下を決定する際、簡単に例として側方ひずみと考慮しないう沈下を決定する場合、盛土内の各点における初期間げき比 le_0 はType3の曲線となり水が浸入する事

による間げき比 le_1 はType5~11の曲線である。よって沈下量は、 $\delta = \sum_{i=1}^n (le_0 - le_1) \dots (1)$ により求められ、盛土の自重がある深さの点における応力とすると、Type3とType9より、盛土厚が12mの場合9mまで水が浸入するものとして(1)式を用いて約12cm沈下する事になる。

本実験においては限定された均質な試料についてのみ行なう。その結果であるが盛土内には、種々の土粒子が存在し、また大小多数の栗石が存在する。筆者は、栗石層上の土は地下水が浸入する事により、どのような挙動をするかの実験も行なう。その結果、地下水が栗石と土の境界面に達すると同時に土は栗石間の空洞に流れ込み表面に多数の空洞が生じた。

§4 結び、以上マリエ土の水浸入による沈下に関する簡単な報告を行なう。たものであるが基岩の緩衝帯からの地下水の排水に注意しなくては、盛土の二部で転圧を行なう。その盛土の沈下が生ずる事がわかる。土が水と接触する事により、粘着およびせん断力の低下が生じ、土構造の安全が危ぶまれる事の報告がある⁽²⁾。なお本実験は周辺地帯の条路であり、周辺の摩擦抵抗が存在するため実際の沈下より値が小さく出ている事に注意する必要がある。他に水浸入による盛土内部の応力状態の変化および土粒子の転動量などを定量化する複雑な問題および栗石と土の水による挙動について、の詳細は他の機会にやづるものとする。

参考文献

- 1) 田中 茂 “自然斜面および宅道斜面の安定性について” 土と基礎 1972年 2月
- 2) 例えば “マリエ土の工学的性質とその取扱い指針” 土質工学会マリエ土研究委員会 1974年
- 3) “フローリンの土質力学第2巻” 蘇北出版 1971年
- 4) O.G. Dr. Jørgensen and G.D. Athlison "Soil-water disequilibrium as a cause of subsidence in natural soil and earth embankments" Publ. Association Hydroge Sci 1970年

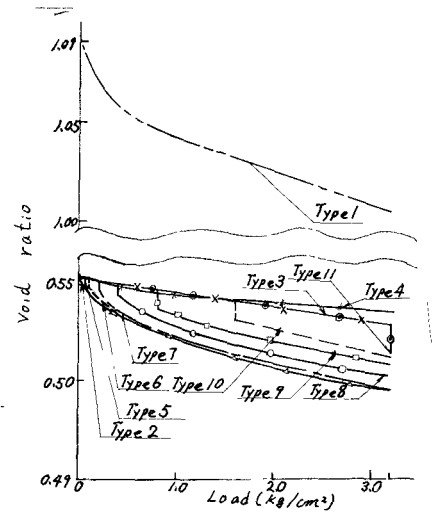


図-3 圧縮曲線